сопоставление корпускулярной и оптической диагностик в высокочастотном разряде низкого давления в инертных газах [[1]](#footnote-1)\*)

1Казиев А.В., 1,2Колодко Д.В., 1Агейченков Д.Г., 1,3Сергеев Н.С., 1Харьков М.М.

1Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия,
2ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, Фрязино, МО, Россия
3НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия

Исследования состава ионных потоков в низкотемпературной плазме газовых разрядов различных типов представляют большой интерес в связи с определяющим значением процесса ионной бомбардировки поверхности для многих технологических применений. В частности, важной задачей является диагностика ионных потоков в смесях технологических газов [1], либо при наличии в плазме, помимо основных, ионов другого рода [2].

Эксперименты по диагностике компонентного состава плазмы проводились на установке Бэлла. В ней плазма формируется при помощи высокочастотного генератора (13,56 МГц), возбуждающего планарную катушку, и заполняет достаточно большой объем (~ 30 л). Для корпускулярной диагностики использовался магнитный секторный масс-анализатор со специализированной системой экстракции [3]. Максимальная детектируемая масса при ускоряющем напряжении 4 кВ составляла 53 а.е.м. Для оптической диагностики применялся трехканальный спектрометр Avantes AvaSpec ULS2048L.

Проводилось несколько серий экспериментов. В первой серии диагностировался разряд в Ar при различных давлениях (3×10–4–1×10–3 мбар) и мощностях (700–2000 Вт). Изучалось поведение потоков ионов Ar+ и Ar2+ и соответствующих этим ионам интенсивностей спектральных линий. Результаты измерений в зависимости от мощности показаны на рис. 1.



Рисунок 1. Доля ионов Ar2+ в потоке из плазмы (слева) и отношение интенсивностей линий Ar+ и Ar2+ (справа)

Во второй серии исследовался разряд в смесях He/Ar и He/Ne с фиксированным суммарным давлением 1×10–2 мбар при мощности 1700 Вт. Малая примесь Ar в основном газе (He) приводит к значительному ионному потоку Ar+ на поверхность. Для примеси в виде Ne такой эффект не наблюдается, и доля ионов Ne+ в потоке близка к содержанию Ne в смеси. Работа выполнена при поддержке РНФ (грант 20-12-00203).

Литература

1. Kolodko D.V. et al. *Journal of Physics: Conference Series* **747** (2016) 012018
2. Sorokin I.A. et al. *Nuclear Materials and Energy* **12** (2017) 1243–1247
3. Kaziev A.V. et al. *Journal of Instrumentation* **14** (2019) C09004
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/Lt/en/EV-Kaziev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)